

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年10月29日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第307995号

出 願 人
Applicant(s):

富士写真フイルム株式会社

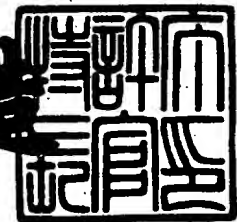
JC914 U.S. PTO
09/698142
10/30/00

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3070058

【書類名】 特許願
 【整理番号】 FF887046
 【提出日】 平成11年10月29日
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 G06T 3/00
 【発明の名称】 画像処理方法および装置
 【請求項の数】 12
 【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地

富士写真

フィルム株式会社内

【氏名】 岩城 康晴

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080159

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 望稔

【電話番号】 3864-4498

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006910

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800463

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力された画像データに対し、所定の画像処理を施し、出力する画像処理方法であって、

前記画像処理が、目を瞑っている状態の人物画像に対し、該瞑っている目を開いている状態の目の画像に修正する目修正処理を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】

前記目修正処理は、目を瞑っている画像に対し、同一人物の目を開いている画像を合成する処理である請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 3】

前記合成処理は、該合成する画像における目の大きさ、角度、瞼、瞳および目周辺の色、濃度を被合成画像に合わせるよう調整する処理を含む請求項 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 4】

前記被合成画像の目周辺の色濃度、両目の位置、両目の距離、目の大きさ、顔の大きさという画像の特徴のうち 1 つ以上の特徴に基づいて、前記調整を自動的に行う請求項 3 に記載の画像処理方法。

【請求項 5】

前記合成する画像の目の大きさ、角度、色、濃度、アスペクト比を変更するメニューに基づいて、前記調整をオペレータが手動で行う請求項 3 に記載の画像処理方法。

【請求項 6】

同一人物の、目を瞑っている状態の画像と目を開いている状態の画像とを対比し、目の画像の形状の特徴に基づいて、瞼上の点の動きを推定し、前記目修正処理を行う請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 7】

前記目修正処理において、目を開く度合いを調整可能とした請求項 6 に記載の画像処理方法。

【請求項 8】

睫毛の長さ、睫毛の向き、瞼の一重、二重を指定して、前記目を瞑っている状態の画像を、所定の目を開いた状態の画像に修正可能とした請求項 6 に記載の画像処理方法。

【請求項 9】

前記目修正処理は、さらに、レタッチ機能を有する請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法。

【請求項 1 0】

前記目修正処理が、片目のみ瞑っている場合の、瞑っている目の画像を修正する際、開いている目および周辺の特徴を利用するものである請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 1】

前記周辺の特徴として、瞳の色及び大きさ、睫毛の長さ、瞼および目周辺の肌の色、瞼の一重、二重、目の位置、目の大きさおよび形のうち少なくとも 1 つ以上の情報を利用する請求項 1 0 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 2】

画像入力手段より画像データを入力し、所定の画像処理を施し、画像出力手段に出力する画像処理装置であって、

目を瞑っている状態の人物画像に対し、該瞑っている目を開いている状態の目の画像に修正する目修正処理手段を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、目を閉じた人物の顔画像を目を開いた顔画像に修正して出力する画像処理方法および装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

写真撮影において、撮影の瞬間に瞬きをしてしまったり、ストロボ撮影で目をつむってしまったたりして、目を閉じた写真ができてしまう場合がある。特に、人物写真の場合、目は重要な要素であり、目を閉じた写真は写真品質上好ましくない。撮り直しが可能な場合はよいが、撮り直しが困難な場合には、そのような撮影の失敗を修正することが望まれる。このようなとき、従来は、熟練者がペンを用いてレタッチ修正を行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来のペンを用いたレタッチによる修正方法は、熟練した作業者の手作業に頼った方法であるため、手間と時間がかかり、写真の価格が高くなってしまいうという問題があった。

本発明は、前記従来の問題に鑑みてなされたものであり、目を閉じた人物画像に対して、目を開かせる処理を行い、撮影の失敗を修正し、目を開いた画像を出力することのできる画像処理方法および装置を提供することを課題とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、本発明の第一の態様は、入力された画像データに対し、所定の画像処理を施し、出力する画像処理方法であって、前記画像処理が、目を瞑っている状態の人物画像に対し、該瞑っている目を開いている状態の目の画像に修正する目修正処理を含むことを特徴とする画像処理方法を提供する。

【0005】

また、前記目修正処理は、目を瞑っている画像に対し、同一人物の目を開いている画像を合成する処理であることが好ましい。

【0006】

また、前記合成処理は、該合成する画像における目の大きさ、角度、瞼、瞳および目周辺の色、濃度を被合成画像に合わせるよう調整する処理を含むことが好ましい。

【0007】

また、前記被合成画像の目周辺の色濃度、両目の位置、両目の距離、目の大き

さ、顔の大きさという画像の特徴のうち1つ以上の特徴に基づいて、前記調整を自動的に行うことが好ましい。

【0008】

また、前記合成する画像の目の大きさ、角度、色、濃度、アスペクト比を変更するメニューに基づいて、前記調整をオペレータが手動で行うことが好ましい。

なお、ここでアスペクト比とは、目の部分の縦横の比をいう。

【0009】

また、同一人物の、目を瞑っている状態の画像と目を開いている状態の画像とを対比し、目の画像の形状の特徴に基づいて、臉上の点の動きを推定し、前記目修正処理を行うことが好ましい。

【0010】

また、前記目修正処理において、目を開く度合いを調整可能としたことが好ましい。

【0011】

また、睫毛の長さ、睫毛の向き、瞼の一重、二重を指定して、前記目を瞑っている状態の画像を所定の目の開いた状態の画像に修正可能としたことが好ましい。

【0012】

また、前記目修正処理は、さらに、レタッチ機能を有することが好ましい。

【0013】

また、前記目修正処理が、片目のみ瞑っている場合の、瞑っている目の画像を修正する際、開いている目および周辺の特徴を利用するものであることが好ましい。

【0014】

また、前記周辺の特徴として、瞳の色及び大きさ、睫毛の長さ、瞼および目周辺の肌の色、瞼の一重、二重、目の位置、目の大きさおよび形のうち少なくとも1つ以上の情報を利用することが好ましい。

【0015】

また、同様に前記課題を解決するために、本発明の第二の態様は、画像入力手

段より画像データを入力し、所定の画像処理を施し、画像出力手段に出力する画像処理装置であって、目を瞑っている状態の人物画像に対し、該瞑っている目を開いている状態の目の画像に修正する目修正処理手段を備えたことを特徴とする画像処理装置を提供する。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像処理方法および装置について、添付の図面に示される好適実施形態を基に、詳細に説明する。

【0017】

図1は、本発明の画像処理方法を実施する画像処理装置を適用するデジタルフォトプリンタの一実施形態を示すブロック図である。

図1に示すデジタルフォトプリンタ（以下、フォトプリンタという）10は、フィルムFに撮影された画像を光電的に読み取るスキャナ（画像読取装置）12と、このスキャナ12で読み取られた画像データ（画像情報）に対する画像処理やフォトプリンタ10全体の操作および制御等を行う画像処理装置14と、この画像処理装置14から出力された画像データに応じて変調した光ビームで感光材料（印画紙）を画像露光し、現像処理して（仕上がり）画像をプリントとして出力する画像記録装置（プリンタ）16と、を有する。

画像処理装置14には、様々な条件の入力、設定、処理の選択や指示、色／濃度補正などの指示等を入力するためのキーボード18aおよびマウス18bを有する操作系18と、スキャナ12で読み取られた画像、各種の操作指示、様々な条件の設定／登録画面等を表示し、オペレータがこれを見ながら画像の検定を行うモニタ20が接続される。

また、画像処理装置14は、メディアやネットワーク等の通信手段40とも接続され、これらの通信手段40を通じて画像の入力を行うようにしてもよいし、また、これらの通信手段40に画像を出力するようにしてもよい。

【0018】

スキャナ12は、フィルムF等に撮影された画像を1コマずつ光電的に読み取る装置で、光源22と、可変絞り24と、フィルムFに入射する読取光をフィル

ムFの面方向で均一にする拡散ボックス26と、フィルムFのキャリア28と、結像レンズユニット30と、R（赤）、G（緑）およびB（青）の各色画像濃度の読取に対応する3ラインCCDセンサを有するイメージセンサ32と、アンプ（増幅器）33と、A/D（アナログ/デジタル）変換器34とを有する。

【0019】

フォトプリンタ10においては、スキャナ12の本体に装着自在な専用のキャリア28が、新写真システム（Advanced Photo System）や135サイズのネガ（あるいはリバーサル）フィルム等のフィルムFの種類やサイズ、ストリップスやスライド等のフィルムの形態等に応じて用意されており、キャリア28の交換によって、各種のフィルムや処理に対応することができる。フィルムに撮影され、プリント作成に供される画像（コマ）は、このキャリア28によって所定の読取位置に搬送される。

また、周知のように、新写真システムのフィルムには、磁気記録媒体が形成され、カートリッジIDやフィルム種等が記録されており、また、撮影時や現像時等に、撮影や現像日時、カメラや現像機の機種等の各種のデータが記録可能である。新写真システムのフィルム（カートリッジ）に対応するキャリア28には、この磁気情報の読取手段が配置されており、フィルムを読取位置に搬送する際に磁気情報を読み取り、これらの各種の情報が画像処理装置14に送られる。

【0020】

このようなスキャナ12において、フィルムFに撮影された画像を読み取る際には、光源22から射出され、可変絞リ24および拡散ボックス26によって光量調整された均一な読取光が、キャリア28によって所定の読取位置に位置されたフィルムFに入射して、透過することにより、フィルムFに撮影された画像を担持する投影光を得る。

なお、カラー画像信号は、このようにフィルムを透過した光を読み取ることによって入力されるものには限定されず、反射原稿でもよいし、あるいはデジタルカメラによって撮影された画像を用いてもよい。さらに、メディアやネットワーク等の通信手段40から入力されるようにしてもよい。

【0021】

図示例のキャリア28は、24枚取りの135サイズのフィルムや新写真システムのカートリッジ等の、長尺なフィルムF（ストリップス）に対応するものであり、所定の読取位置にフィルムFを位置しつつ、イメージセンサ32の、例えば、RGBの3ラインCCDセンサの延在方向（主走査方向）と直交する副走査方向に、フィルムFの長手方向を一致させて搬送する。

フィルムFは、このキャリア28によって読取位置に位置されて副走査方向に搬送されつつ、読取光を入射される。読取光は、主走査方向に延在するスリットにより規制され、結果的にフィルムFが2次元的に走査され、フィルムFに撮影された各コマの画像が読み取られる。

【0022】

フィルムFの投影光は、結像レンズユニット30によってイメージセンサ32の受光面に結像される。

イメージセンサ32は、それぞれ、R画像、G画像およびB画像の読み取りを行うラインCCDセンサを有する、いわゆる3ラインのカラーCCDセンサで、各ラインCCDセンサは、前述のように主走査方向に延在している。フィルムFの投影光は、このイメージセンサ32によって、R、GおよびBの3原色に分解されて光電的に読み取られる。

イメージセンサ32から出力されたR、GおよびBの各出力信号は、アンプ33で増幅されて、A/D変換器34に送られ、A/D変換器34において、それぞれ、例えば12bitのRGBデジタル画像データに変換された後、画像処理装置14に出力される。

【0023】

なお、スキャナ12においては、フィルムFに撮影された画像を読み取るに際し、低解像度で読み取るプレスキャン（第1回目の画像読取）と、出力画像の画像データを得るためのファインスキャン（第2回目の画像読取）との2回の画像読取を行う。

ここで、プレスキャンは、スキャナ12が対象とするフィルムFの全ての画像を、イメージセンサ32が飽和することなく読み取れるように、予め設定されたプレスキャン読取条件で行われる。

一方、ファインスキャンは、プレスキャンデータから、その画像（コマ）の最低濃度よりも若干低い濃度でイメージセンサ 32 が飽和するように、各コマ毎に設定されたファインスキャンの読取条件で行われる。なお、プレスキャンおよびファインスキャン出力画像信号は、解像度および出力画像信号レベルが異なる以外は、基本的に同様な画像データである。

【0024】

なお、フォトプリンタ 10 に用いられるスキャナ 12 は、このようなスリット走査読取を行うものに限定されず、1 コマのフィルム画像の全面を一度に読み取る面状読取を行うものであってもよい。

この場合には、例えばエリア CCD センサなどのエリアセンサを用い、光源 22 とフィルム F との間に R、G および B の各色フィルタの挿入手段を設け、光源 22 からの射出光の光路に挿入して、色フィルタを透過した読取光をフィルム F 全面に照射して、透過光をエリア CCD センサに結像させてフィルム全画像を読み取ることを、R、G および B の各色フィルタを切り換えて順次行うことで、フィルム F に撮影された画像を 3 原色に分解して読み取る。

【0025】

前述したように、スキャナ 12 から出力されるデジタル画像データ信号は、本発明の画像処理方法を実施する画像処理装置 14 に出力される。

図 2 に、この画像処理装置（以下、処理装置という。）14 のブロック図を示す。

処理装置 14 は、LOG 変換部 42、プレスキャンデータ処理部 44、ファインスキャンデータ処理部 46 およびセットアップ部 48 を有する。

なお、図 2 は主に画像処理関連の部分を示すものであり、処理装置 14 には、これ以外にも、処理装置 14 を含むフォトプリンタ 10 全体の制御や管理を行う CPU、フォトプリンタ 10 の作動等に必要情報を記録するメモリ等が配設され、また、操作系 18 やモニタ 20 は、この CPU 等（CPU バス）を介して各部分に接続される。

【0026】

スキャナ 12 から処理装置 14 に入力された R、G および B の画像信号は、必

要に応じてDCオフセット補正、暗時補正、欠陥画素補正、シェーディング補正等の読取画像データの補正を行った後、LOG変換部42に入力される。

LOG変換部42は、例えば、ルックアップテーブル(LUT)を用いて、対数変換処理してデジタル画像データを階調変換してデジタル画像濃度データに変換するものである。

【0027】

LOG変換部42でデジタル画像濃度データに変換された、プレスキャン画像データおよびファインスキャン画像データは、それぞれのメモリに記憶(格納)される。

プレスキャン画像データは、プレスキャンデータ処理部44に読みだされ、ファインスキャン画像データは、ファインスキャンデータ処理部46に読みだされる。

なお、処理装置14には、メディア、ネットワーク等の通信手段40から画像データを入力することもできる。

【0028】

プレスキャンデータ処理部44は、プレスキャン画像データに対し、モニタ20に表示するのに必要な種々の画像処理を施すものであり、色および濃度の階調を変換する階調変換部50、目修正処理部52および色再現変換部54とを有する。

階調変換部50は、後述するセットアップ部48が設定した画像処理条件に従って、スキャナ12によって読み取られた画像データに対し、所望の画質で、後述するモニタ20のCRT表示画面にカラー画像が再生可能なように、ルックアップテーブル(以下、LUTで代表させる)やマトリックス(以下、MTXで代表させる)演算により、色変換、濃度変換、階調補正等の所定の画像処理を施すものである。

目修正処理部52は、モニタ表示用の画像に対し、閉じた目を開かせる目修正処理を行うものである。色再現変換部54は、画像処理されたモニタ表示用の画像データを、モニタ20の解像度に合わせるために必要に応じて間引いて、3D(3次元)LUT等を用いて、モニタ20による表示に対応する画像データに変

換して、モニタ 20 に表示させるためのものである。

なお、階調変換部 50 における処理条件は、後述するセットアップ部 48 で設定される。

【0029】

一方、ファインスキャンデータ処理部 46 は、ファインスキャン画像データに対し、画像記録装置 16 からカラープリントとして出力するのに必要な種々の画像処理および本発明の閉じた目を開かせる処理およびその他の画像処理を実行する部位であり、拡大処理部 56、階調変換部 58、画像記憶部 60、目画像変換部 62、シャープネス処理部 64 および色再現変換部 66 を有している。

拡大処理部 56 は、画像出力手段に応じて入力画像に対して拡大処理を行うものであり、階調変換部 58 は、画像データの色および濃度の階調を変換するものである。画像記憶部 60 は、目画像変換処理で用いるために、目を開いた画像を記憶しておくためのものである。目画像変換部 62 は、プレスキャンデータ処理部 44 で行った目修正処理のデータに基づいて出力用画像の目を閉じた状態の画像を目を開いた状態の画像に変換するものである。

また、シャープネス処理部 64 は、画像のエッジを強調し、画像を鮮鋭化するものであり、色再現変換部 66 は、各種画像処理の施された画像データを、例えば 3DLUT 等を用いて、プリンタ 16 による画像記録に対応する画像データに変換するものである。

【0030】

なお、ファインスキャンデータ処理部 46 における画像処理条件は、セットアップ部 48 で設定される。

セットアップ部 48 は、ファインスキャンデータ処理部 46 における各種の画像処理条件を設定する。このセットアップ部 48 は、パラメータ算出部 68、キ一補正部 70 を有する。

セットアップ部 48 は、プレスキャン画像データ等を用いて、ファインスキャンの読取条件を設定してスキャナ 12 に供給し、また、プレスキャンデータ処理部 44 およびファインスキャンデータ処理部 46 の画像処理条件を作成（演算）する。

【0031】

具体的には、パラメータ算出部68は、プレスキャン画像データから、濃度ヒストグラムの作成や、平均濃度、LATD（大面積透過濃度）、ハイライト（最低濃度）、シャドー（最高濃度）等の画像特徴量の算出を行う。

算出した画像特徴量から、その画像の最低濃度よりも若干低濃度でイメージセンサ32が飽和するように、ファインスキャンの読取条件、例えば、光源22の光量、可変絞り24の絞り値、イメージセンサ32の蓄積時間等を設定する。なお、ファインスキャンの読取条件は、プレスキャンの読取条件に対して、イメージセンサの出力レベルに対応する全ての要素を変更してもよく、前記絞り値等のいずれか1つの要素のみを変更するものでもよく、絞り値と蓄積時間等の複数の要素のみを変更するものでもよい。

さらに、パラメータ算出部68は、濃度ヒストグラムや画像特徴量と、必要に応じて行われるオペレータによる指示等に応じて、前述の色バランス調整や階調調整等の画像処理条件を設定する。

【0032】

キー補正部70は、キーボード18aや操作系18に設けられたキー（図示せず）によって設定された濃度（明るさ）、色、コントラスト、シャープネス、彩度等の調整量やマウス18bで入力された各種の指示等に応じて、画像処理条件の調整量（例えば、LUTの補正量等）を算出し、パラメータを設定するものである。

設定された、画像処理条件を示すパラメータは、プレスキャンデータ処理部44およびファインスキャンデータ処理部46に送られる。さらに、キー補正部60で算出された調整量に応じて、各部分に設定した画像処理条件を補正（調整）し、あるいは画像処理条件を再設定する。

【0033】

図3に、目修正処理部52の概略を示す。

図3に示すように、目修正処理部52は、開目処理部72、目特徴量特定部74およびマニュアル調整部76とを含んでいる。開目処理部72は、目修正処理の中心をなす部分である。開目処理は、いろいろな方法があり、以下説明するよ

うに、開目処理部 72 は、それに応じた構成となる。目特徴量特定部 74 は、開目処理の前提となる目の位置や大きさ等の情報を設定する部分である。マニュアル調整部 76 は、以上の各調整をオペレータがモニタ 20 の表示を見ながら手動で行う部分である。

【0034】

第一の目修正方法は、閉じている目の画像に開いている目の画像を合成するものである。このとき、開目処理部 72 は、図 4 に示すように、合成すべき開いている目画像を格納する開目画像記憶部 78 と、実際に画像合成を行う目画像合成部 80 とを含んでいる。

【0035】

以下、第一の目修正処理方法について説明する。

これは、例えば、現在処理している 1 本のフィルム中の他のコマに、同一人物の、目を開いている画像が撮影されている場合に、その開いた目の画像を閉じた目の画像に合成しようというものである。そのため、1 本分のフィルムをプレスキャンして、例えば、オペレータがモニタ 20 の表示を見ながら指定して、同一人物の、目を開いている画像を開目画像記憶部 78 に格納しておく。

オペレータがモニタ 20 の表示を見て画像処理条件を決定するために画像の検定を行っている際、目を閉じている画像があった場合に、ユーザの注文あるいはオペレータの判断により、開目処理が実行される。

【0036】

開目処理に入ると、まず目特徴量特定部 74 において、目を瞑っている画像の瞼の大きさ、左右の目と目の距離、顔の大きさ等から目の大きさが推定される。また、目特徴量特定部 74 は、左右の目と目の位置関係、顔の角度から、目の部分の角度を推定する。目特徴量特定部 74 は、これらの情報により、開目画像記憶部 78 から、この条件に近い、目を開いた画像を、合成すべき画像として選び、開いた目の画像の大きさをこれに合わせる。また、合成すべき開いた目の画像の角度を、被合成画像の目の角度に合わせるようにする。

さらに、目特徴量特定部 74 は、被合成画像である目を閉じている画像の瞼の周辺の色、濃度から、合成すべき目を開いている方の画像の色および濃度をこれ

に合わせる。

【0037】

次に、目画像合成部80において、目を閉じている画像に、上で選定され、合成が適切に行われるように処理された、目を開いた画像が合成される。これは、実際には、図5に示すように、閉じている目の周辺82を取り去り、その代わりに開いた目の周辺84を嵌め込むものである。

その後、マニュアル調整部76において、オペレータがモニタ20の表示を見ながら指示することによって、目の位置や色、濃度等の画像調整が行われる。

【0038】

なお、以上の処理は、可能な所はコンピュータによる処理で自動で行ってもよいが、全ての処理をオペレータがモニタ20を見ながら手動で行うようにしてもよい。

また、合成すべき開いた目の画像は、上のように処理中のフィルム1本分の画像から選ぶばかりでなく、データベース化された過去の画像データから、顧客コードにより、同一顧客の目を開いた画像を引っ張ってくるようにしてもよい。

また、上記合成において、合成すべき開いた目の画像を被合成画像である閉じた目の画像に、大きさや色濃度等を合わせる調整は、被合成画像の特徴の内、目周辺の色濃度、両目の位置、両目の間隔、瞑っている目の大きさ、顔の大きさ等の特徴に基づいて上記のように目特徴量特定部74において自動調整されるようになっていてもよいし、あるいは、前記調整は、被合成画像の大きさ、角度、色、濃度、アスペクト比を変更するためのメニューに基づいて、オペレータが手動で行うようにしてもよい。

【0039】

次に、第二の目修正処理方法について説明する。

これは、2次元的な形状の特徴に基づいて変換を行うものである。具体的には、例えば、目を閉じている画像、半目の画像、目を開いた画像から、対称点の動きをモデル化し、モーフィングのように、モデル化された各部の動きに基づいて、形態的に画像の変換を行うものである。

【0040】

第二の目修正処理における開目処理部 172 は、図 6 に示すように、画像記憶部 86、モデル作成部 88、目画像変換部 90 を含んでいる。

画像記憶部 86 は、臉上の点の動きをモデル化するためのデータとなる、同一人物についての、目を閉じている画像、半目の画像、目を開いた画像等を記憶するものである。画像データとしては、現在処理中のフィルム 1 本分の画像の中から記憶してもよいし、それだけでは不足する場合には、同一顧客の過去の画像データをデータベースから読み出すようにしてもよい。

【0041】

モデル作成部 88 は、画像記憶部 86 から、同一人物についての、例えば図 7 に示すような目を閉じた画像 92、半目の画像 94、目を開いた画像 96 を読み出して、これらを基にモデルを作成する。例えば、目を閉じた画像 92 において、臉上の点 P0、Q0 を指定し、これらの点がどのように移って行くかを追跡する。このとき、点 P0、Q0 は、それぞれ、半目の画像 94 においては P1、Q1 となり、目を開いた画像 96 においては、P2、Q2 となったとする。これらの点から、これらの点が P0→P1→P2、および Q0→Q1→Q2 と動く途中の状態を推定する。臉上の他の点も同様に動くものと考えられ、これにより上記目を閉じた状態から完全に目を開いた状態に移る間における目の形状も推定され、閉じた目が開く場合に、臉上の各点がどのように動くかというモデルが構築される。

【0042】

目画像変換部 90 は、作成されたモデルに基づいて、閉じた状態の目の画像を開いた状態の目の画像に変換する。このモデルによれば、目を閉じた状態から目を完全に開いた状態までの間における任意の状態の表示が可能であり、徐々に目を開かせることもでき、そのシーンに応じた表情を作ることができる。

また、一旦モデルを作成しておけば、このモデルを記憶しておくことにより、次回、同一の顧客について、目を閉じた人物画像の処理をする機会があった場合に、このモデルを用いて容易に、目を閉じた状態の画像の修正を行うことができる。

【0043】

次に、第三の目修正処理方法について説明する。

これは、同一人物の、目を閉じている状態の画像と、目を開いている状態の画像のデータを収集し、目を閉じている状態の画像を入力データとし、目を開いている状態の画像を教師データとして、その変換規則を学習し、その変換規則に基づいて画像変換し、目を閉じた状態の画像の修正をしようというものである。

【0044】

第三の目修正処理における開目処理部272は、図8に示すように、画像記憶部98、変換規則学習部100、目画像変換部102を含んでいる。

画像記憶部98は、同一人物の、目を閉じている状態の画像と、目を開いている状態の画像とを記憶するためのものである。変換規則学習部100は、画像記憶部98の画像を読み出して、図9に示すように、同一人物の、目を閉じている状態の画像104を入力データとし、目を開いている状態の画像106を教師データとして、その変換規則を学習するものである。例えば、1本のフィルムの中で、複数のコマに同じような人物があった場合に、例えば、異なるコマにおける人物の同一性を示す情報が撮影情報等にあると、シーンが異なってもその同一人物に関する、目を開いた状態の画像と目を閉じた状態の画像とを対応付けることができ、これにより、目を閉じた状態の画像を目を開いた状態の画像に変換する際の規則を学習する。

目画像変換部102は、学習の結果確立された変換規則によって、閉じた目の画像を開いた目の画像に変換する。

【0045】

上述した学習を行うシステムとしては、特に限定されるものではないが、具体的には、例えば、ニューラル・ネットワークやGA（ジェネリック・アルゴリズム）あるいは高次多項式による近似等が考えられる。

【0046】

次に、第四の目修正処理方法について説明する。

これは、人の目および臉の開閉運動の力学的運動解析結果に基づいて画像変換を行うものである。

第四の目修正処理における開目処理部372は、図10に示すように、目・臉

データ抽出部 108、力学的運動解析部 110、目画像変換部 112を含んでいる。

【0047】

目・瞼データ抽出部 108は、次の力学的運動解析のために目、瞼上の複数点を指定するものである。

力学的運動解析部 110は、目・瞼データ抽出部 108によって指定された点に対し、力学的運動解析を行い、目を開いた状態の画像を作ろうというものである。

具体的には、人間の目の構造、組織、筋肉の位置やその運動に基づいて、瞼、睫毛の運動を解析して、定式化する。瞼を閉じた画像から、瞼、睫毛を認識し、あるいは、オペレータの指示により、瞼、睫毛を特定して、目を開かせる動作を運動方程式に基づいて行い、目を開いた画像を得る。

【0048】

目画像変換部 112は、上で得た、目を開いた状態の画像を、目を閉じた状態の画像に合成するようにしてもよいし、あるいは、解析結果に基づき、瞼を徐々に開いていき、開いた瞼の間に瞳を書き込むようにしてもよい。

この方法は、運動方程式を定式化するのが大変であると思われるが、ひとたび定式化されれば、瞼上の点を与えるだけで、目を開いた画像がかなり正確に求められる。

【0049】

以上の目修正処理方法において、睫毛の長さ、睫毛の向き、瞼の一重、二重等を指定することにより、それに合った開目画像を作ったり、合成したりして、所望の画像に変換することができる。さらに、上記目修正処理方法において、オペレータがマニュアルで修正を行う、いわゆるレタッチ機能を備えることにより、よりきめ細かな調整が可能となる。

【0050】

また、上述した、第一乃至第四の目修正方法のいずれにおいても、修正すべき画像の片目が開いている場合には、その開いている目の画像の情報を利用することができる。目の画像の情報としては、目およびその周辺の特徴、すなわち、開

いている目の、瞳の色および大きさ、睫毛の長さ、瞼や目の周辺の肌の色、瞼の一重、二重等の種類、目の位置、目の大きさおよび形等が考えられる。瞑っている目を開いた状態の目に修正する際に、これらの情報を利用して、例えば、瞳の色を同じにしたり、睫毛の長さを同じにしたり、目の大きさを同じにしたりする等の処理を行うことで、瞑った目を開かせる目修正処理をより簡単に、よりの確に行うことができる。

【0051】

このように、目修正処理において、片目が開いている場合には、その開いている目およびその周辺の特徴を利用することは、非常に有効である。

このとき、さらに簡単に目修正処理を行おうとすれば、開いている方の目を反転して、瞑っている目の上に合成することもできる。

【0052】

このように本実施形態によれば、目を閉じた状態の画像を簡単に目を開いた状態の画像に変換することができ、撮影の失敗を修正することができる。

また、本発明はこの他にも、例えば、開いている口を閉じるとか、小さな子供が撮影時に顔が横を向いてしまった場合に顔を正面を向かせる等の処理にも応用が可能である。

以上、本発明の画像処理方法および装置について詳細に説明したが、本発明は、以上の例には限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行ってもよいのはもちろんである。

【0053】

【発明の効果】

以上説明した通り、本発明によれば、目を閉じた状態の人物画像に対して、目を開かせる処理を行い、撮影の失敗を修正し、目を開いた状態の画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像処理方法を実施する画像処理装置を適用するデジタルフォトプリンタの一実施形態を示すブロック図である。

【図2】 本実施形態に係る画像処理装置の概略を示すブロック図である。

【図 3】 同じく本実施形態に係る目修正処理部の概略を示すブロック図である。

【図 4】 本実施形態における第一の目修正処理を行う開目処理部の概略を示すブロック図である。

【図 5】 第一の目修正処理における開目処理の様子を示す説明図である。

【図 6】 本実施形態における第二の目修正処理を行う開目処理部の概略を示すブロック図である。

【図 7】 第二の目修正処理における開目処理を示す説明図である。

【図 8】 本実施形態における第三の目修正処理を行う開目処理部の概略を示すブロック図である。

【図 9】 第三の目修正処理における開目処理を示す説明図である。

【図 10】 本実施形態における第四の目修正処理を行う開目処理部の概略を示すブロック図である。

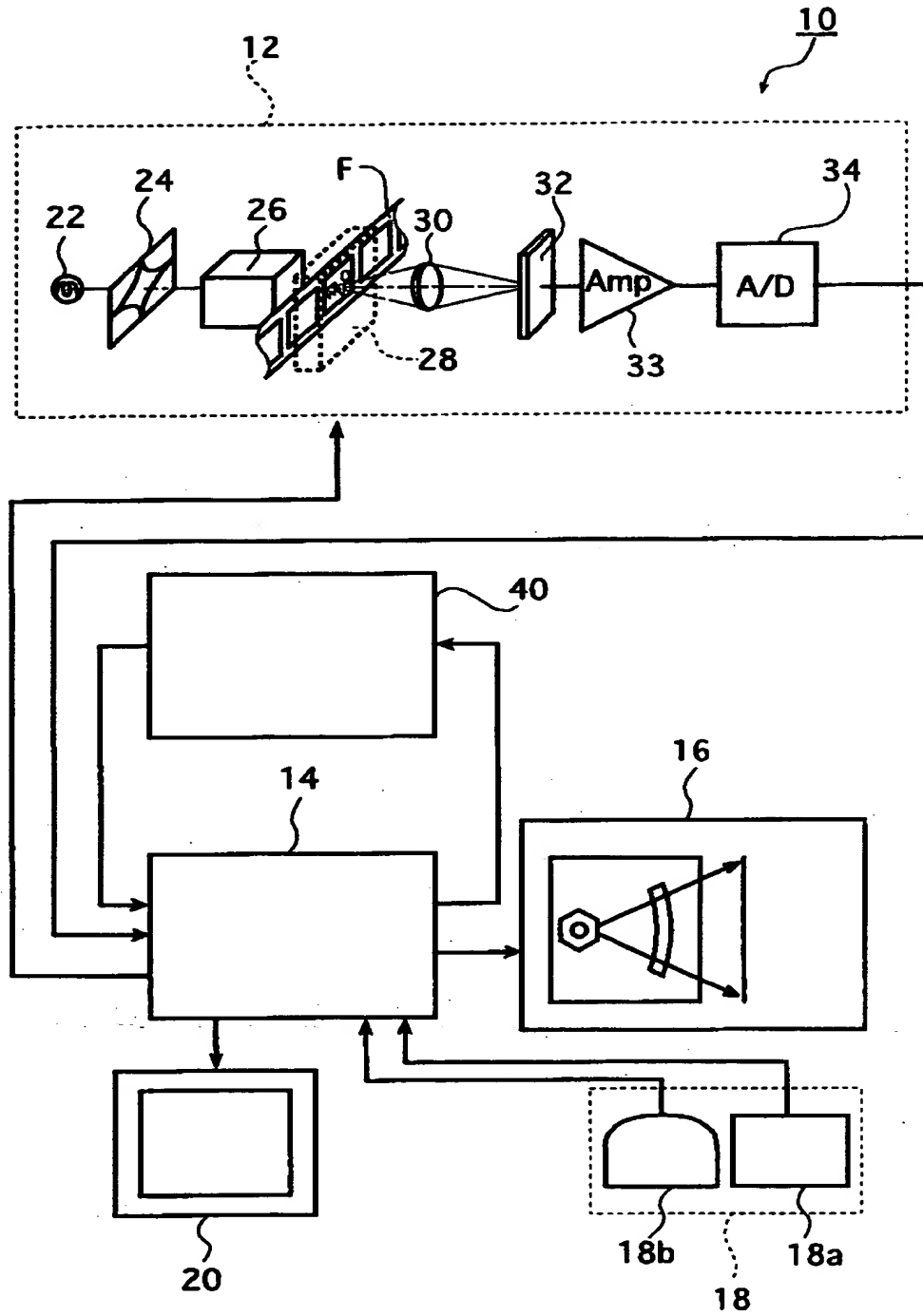
【符号の説明】

- 10 デジタルフォトプリンタ
- 12 スキャナ
- 14 画像処理装置
- 16 画像記録装置
- 18 操作系
 - 18a キーボード
 - 18b マウス
- 20 モニタ
- 22 光源
- 24 可変絞り
- 26 拡散ボックス
- 28 キャリア
- 30 結像レンズユニット
- 32 イメージセンサ
- 34 A/D変換器

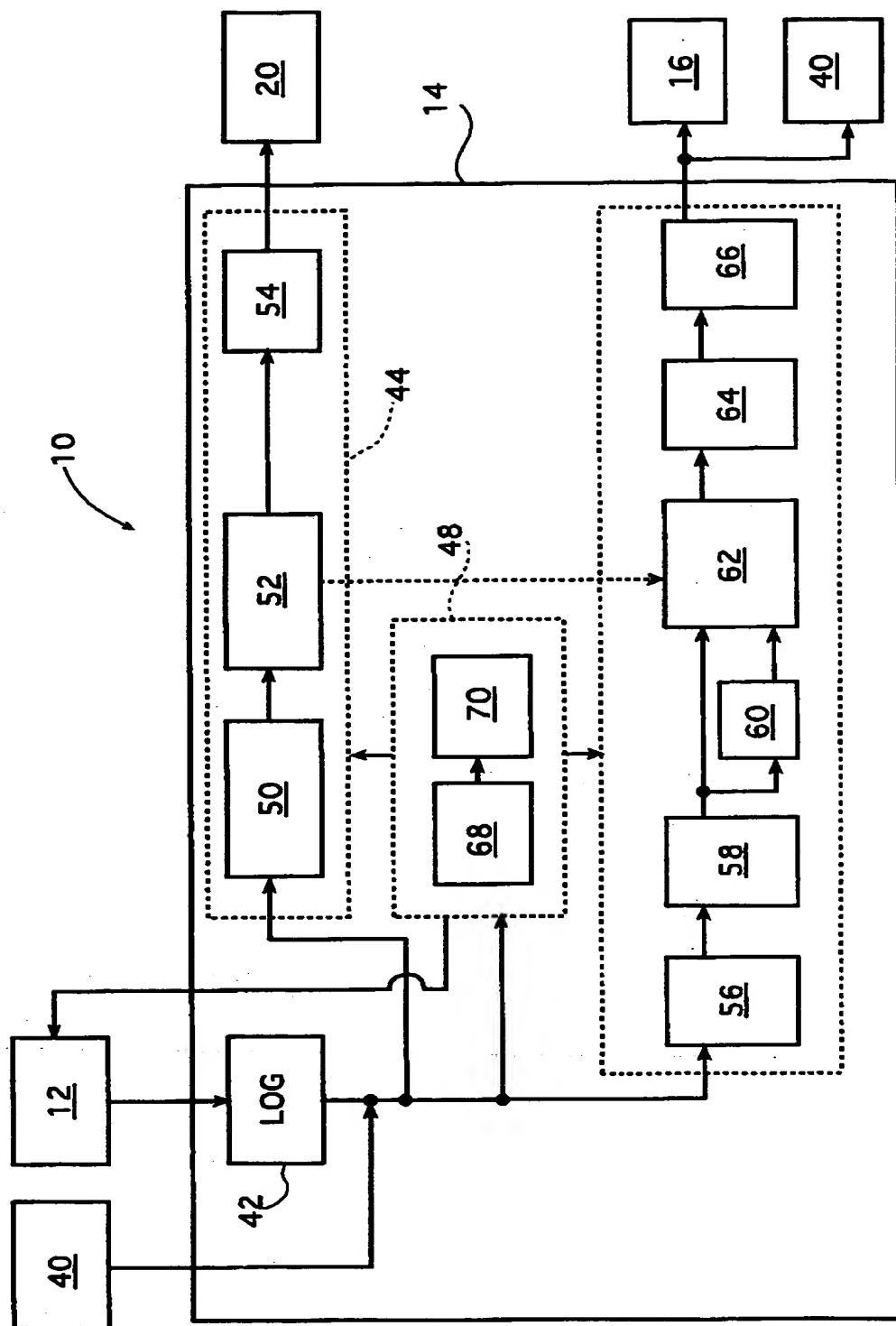
- 40 通信手段
- 42 LOG変換部
- 44 プレスキャンデータ処理部
- 46 ファインスキャンデータ処理部
- 48 セットアップ部
- 50、58 階調変換部
- 52 目修正処理部
- 54、66 色再現変換部
- 56 拡大縮小処理部
- 60、86、98 画像記憶部
- 62、90、102、112 目画像変換部
- 64 シャープネス処理部
- 68 パラメータ算出部
- 70 キー補正部
- 72、172、272、372 開目処理部
- 74 目特徴量特定部
- 76 マニュアル調整部
- 78 開目画像記憶部
- 80 目画像合成部
- 88 モデル作成部
- 100 変換規則学習部
- 108 目・眼データ抽出部
- 110 力学的運動解析部

【書類名】 図面

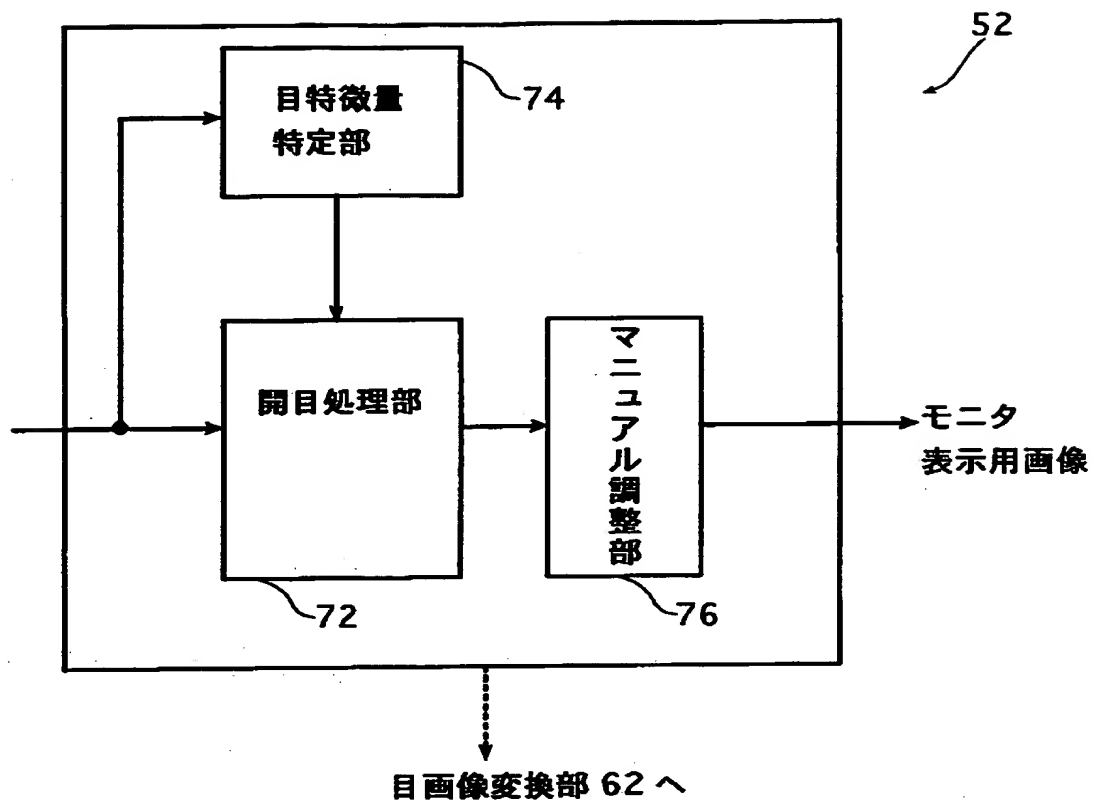
【図 1】



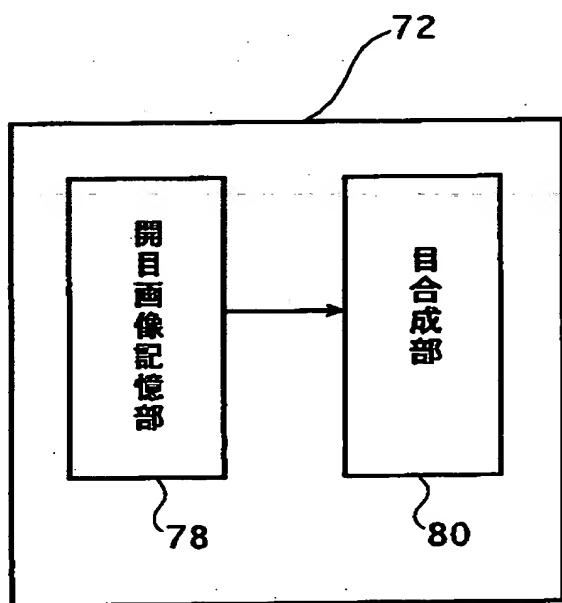
【図 2】



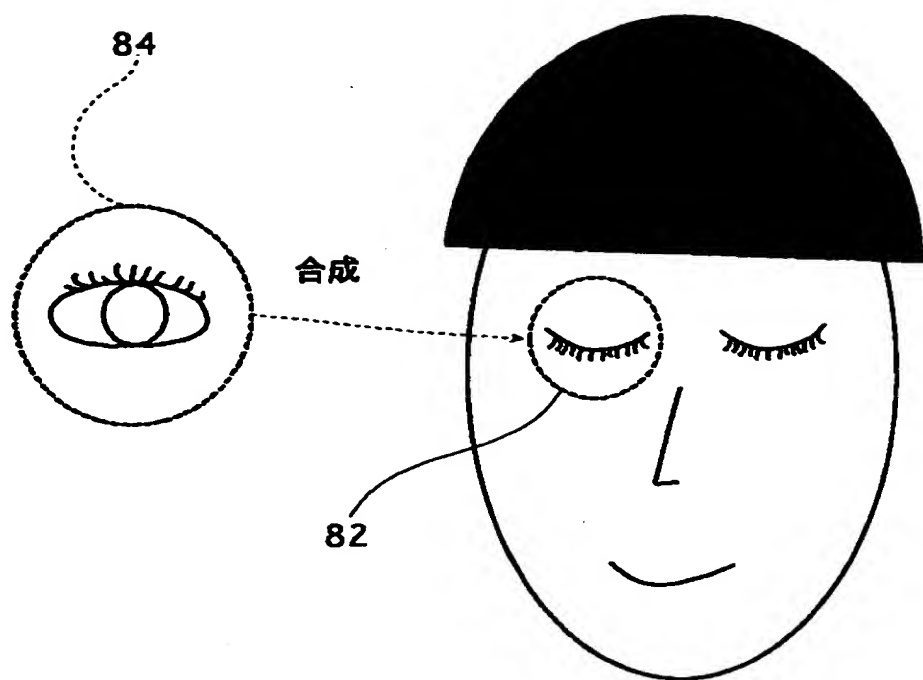
【図 3】



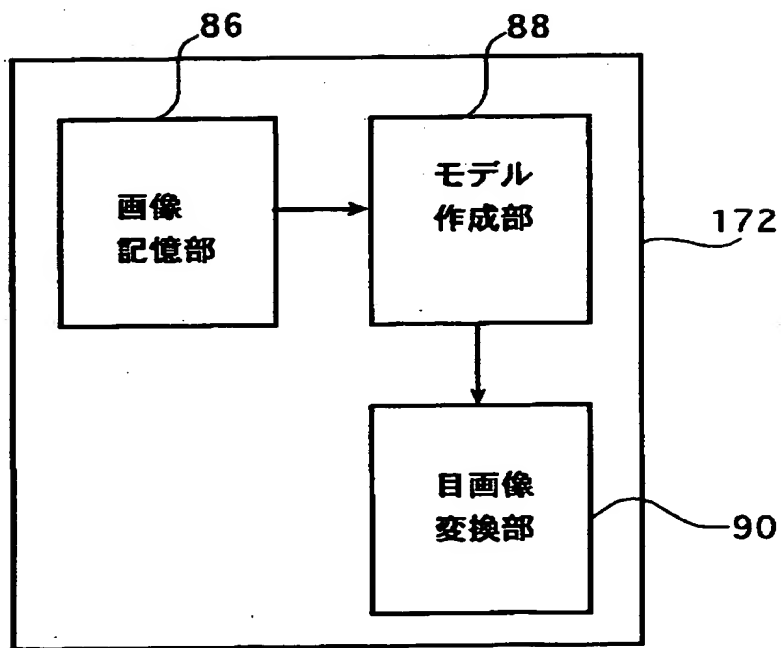
【図 4】



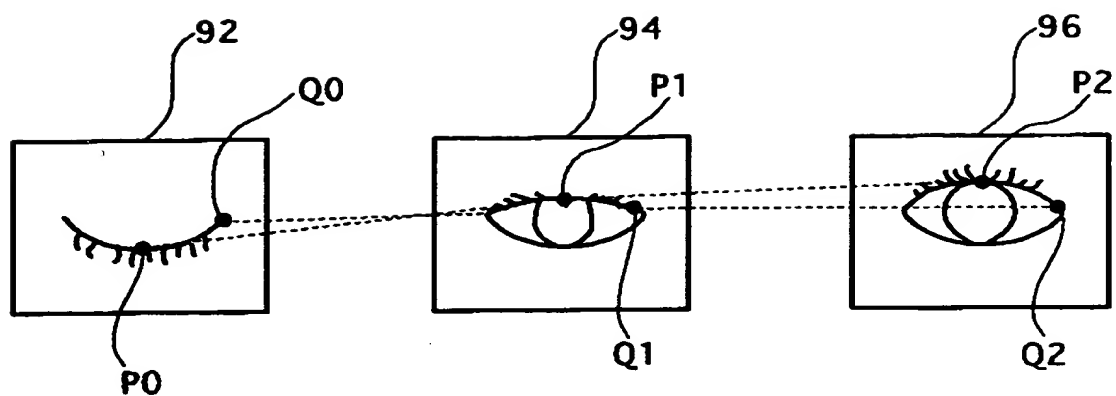
【図 5】



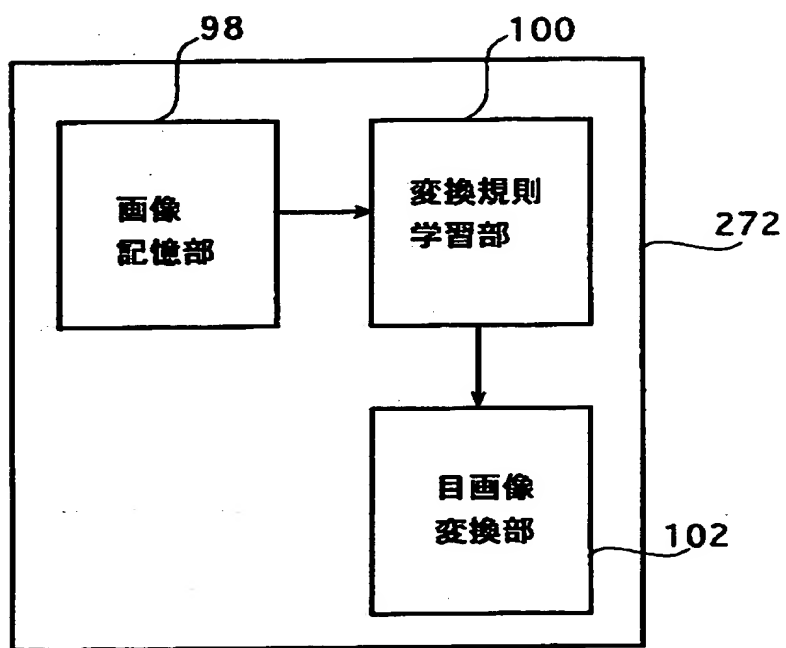
【図 6】



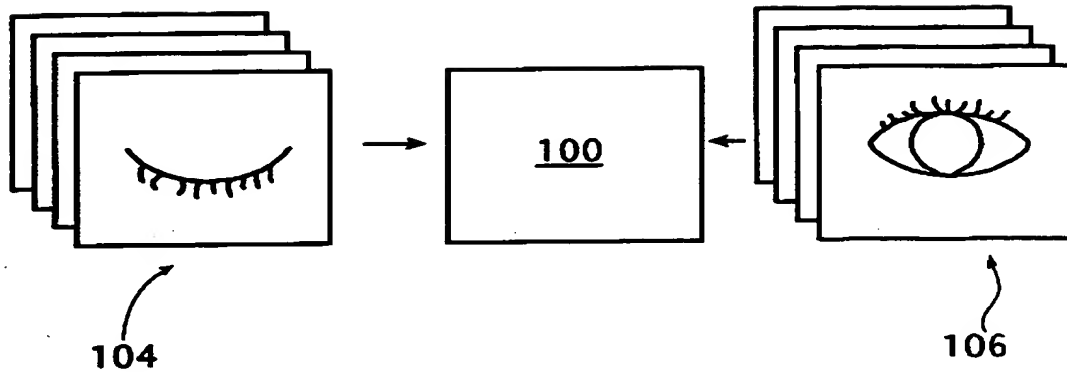
【図 7】



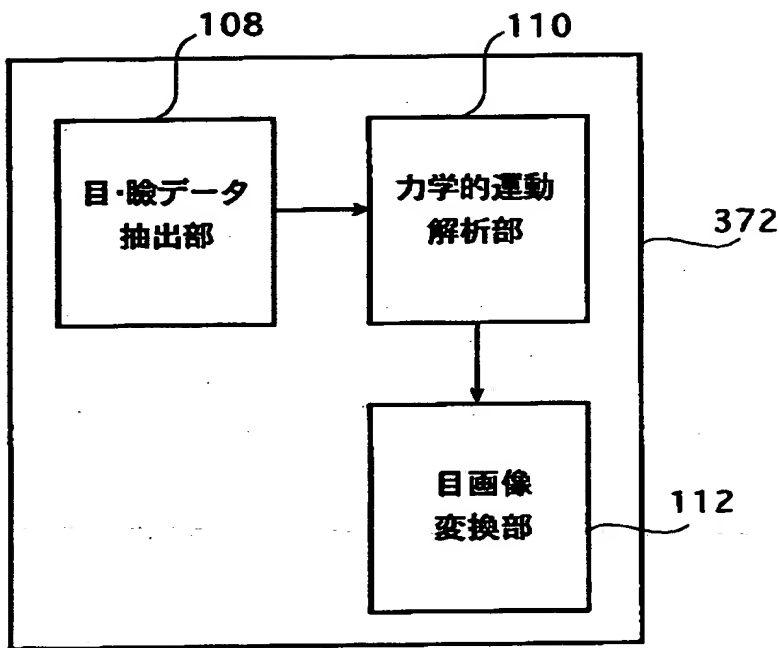
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】目を閉じた人物画像に対して、目を開かせる処理を行い、撮影の失敗を修正し、目を開いた画像を得る。

【解決手段】入力された画像データに対し、所定の画像処理を施し、出力する画像処理方法であって、前記画像処理が、目を瞑っている状態の人物画像に対し、該瞑っている目を開いている状態の目の画像に修正する目修正処理を含むことを特徴とする画像処理方法を提供することにより前記課題を解決する。

【選択図】図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社